

**Produksi tokolan udang windu (*Penaeus monodon*,
Fabricius, 1786) dengan sistem bioremediasi
tertutup di tambak**



© BSN 2014

Hak cipta dilindungi undang-undang. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh isi dokumen ini dengan cara dan dalam bentuk apapun serta dilarang mendistribusikan dokumen ini baik secara elektronik maupun tercetak tanpa izin tertulis dari BSN

BSN
Gd. Manggala Wanabakti
Blok IV, Lt. 3,4,7,10.
Telp. +6221-5747043
Fax. +6221-5747045
Email: dokinfo@bsn.go.id
www.bsn.go.id

Diterbitkan di Jakarta

Daftar isi

| | |
|---|----|
| Daftar isi..... | i |
| Prakata | ii |
| 1 Ruang lingkup..... | 1 |
| 2 Acuan normatif..... | 1 |
| 3 Istilah dan definisi | 1 |
| 4 Persyaratan produksi..... | 6 |
| 5 Produksi..... | 8 |
| 6 Panen | 9 |
| 7 Cara pengemasan | 10 |
| Lampiran A Lay Out Dasar | 11 |
| Lampiran B Gambar petak pentokolan..... | 12 |
| Lampiran C Operasionalisasi pentokolan dengan sistem <i>bioremediasi</i> tertutup | 13 |
| Bibliografi | 14 |



Prakata

Standar ini dirumuskan oleh Panitia Teknis 65-07 Perikanan Budidaya, untuk dapat dipergunakan oleh pembudidaya, pelaku usaha dan instansi lainnya yang memerlukan pembinaan mutu dalam rangka sertifikasi.

Standar ini dirumuskan sebagai upaya meningkatkan jaminan mutu (*quality assurance*), mengingat proses pentokolan benur udang sangat berpengaruh terhadap proses produksi udang windu yang dihasilkan. Produksi pentokolan udang windu sudah banyak dilakukan oleh pembudidaya udang windu dan pengusaha terbukti sangat berpengaruh positif terhadap kualitas dan kuantitas tokolan. Untuk produksi tokolan udang windu diperlukan persyaratan teknis tertentu dan pendampingan teknis.

Standar ini disusun melalui konsensus pada tanggal 18 september 2013 di Bogor yang dihadiri oleh unsur pemerintah, produsen, konsumen, para praktisi, pembudidaya, perguruan tinggi, lembaga penelitian dan instansi terkait lainnya serta dengan memperhatikan:

1. Keputusan Menteri Kelautan dan Perikanan No. PER. 02/MEN/2010 tentang Pengadaan dan Peredaran Pakan Ikan
2. Peraturan Menteri Kelautan dan Perikanan No. PER.19/MEN/2010 tentang Pengendalian Sistem Jaminan Mutu dan Keamanan Hasil Perikanan.
3. Keputusan Menteri Kelautan dan Perikanan No. KEP. 01/MEN/2007 tentang Persyaratan Jaminan Mutu dan Keamanan Hasil Perikanan pada Proses Produksi, Pengolahan dan Distribusi.
4. Keputusan Menteri Kelautan dan Perikanan No. KEP. 02/MEN/2007 tentang Cara Budidaya Ikan yang Baik.
5. Keputusan Menteri Kelautan dan Perikanan No. KEP.26/MEN/2002 tentang Penyediaan, Peredaran, Penggunaan dan Pengawasan Obat Ikan.

Standar ini telah melalui proses jajak pendapat pada tanggal 7 Maret 2014 sampai 5 Mei 2014.

Produksi tokolan udang windu (*Penaeus monodon*, Fabricius, 1786) dengan sistem *bioremediasi* tertutup di tambak

1 Ruang lingkup

Standar ini menetapkan persyaratan produksi dan cara pengukuran serta pemeriksaan untuk produksi tokolan udang windu (*Penaeus monodon*) dengan sistem *bioremediasi* tertutup di tambak.

2 Acuan normatif

SNI 01-6143-2006, *Benih udang windu (Penaeus monodon Fabricius, 1798) kelas benih sebar*.

SNI 01-6144-2006, *Produksi benih udang windu (Penaeus monodon Fabricius, 1798) kelas benih sebar*.

SNI 01-6497.3-2000, *Produksi tokolan udang windu (Penaeus monodon Fabricius, 1798)*

SNI 01-6497.1-2000, *Produksi udang windu (Penaeus monodon Fabricius, 1798) di tambak system tertutup*

SNI 01-6497.2-2000, *Produksi udang windu (Penaeus monodon Fabricius, 1798) di tambak system terbuka menggunakan petak biofilter*

SNI 01-7310 : 2009, *Produksi udang windu (Penaeus monodon Fabricius, 1798) di tambak dengan teknologi sederhana*

SNI 01-6143.1-2002, *Pengemasan benih udang windu pada sarana angkutan darat*

SNI 02-2724-2002, *Pakan buatan untuk udang windu (Penaeus monodon Fabricius, 1798)*.

3 Istilah dan definisi

3.1

bioremediasi tertutup

pengendalian kualitas air melalui penggunaan kembali air buangan dengan pemanfaatan mikroorganisme dan biota-biota air agar kondisi air kembali seimbang sebagaimana mestinya

3.2

petak pemeliharaan (pentokolan)

wadah yang digunakan untuk memelihara benih udang dari ukuran *post larva* sampai ukuran tokolan

3.3

post larva (PL)

stadia lanjutan setelah mysis yang perkembangannya sesuai dengan pertambahan umur (hari) dan morfologinya seperti udang dewasa

3.4

benur

stadia PL yang perkembangannya sesuai dengan penambahan umur (hari), morfologi seperti udang dewasa dan ukuran lebih besar dari PL. Ukuran benur PL 10-20 (10,70 mm – 16,00 mm)

3.5

tokolan udang

benih udang windu yang bentuk morfologisnya seperti udang dewasa, mempunyai ukuran dan umur tertentu (PL₂₁₋₄₀) serta mampu menyesuaikan terhadap lingkungan tambak

3.6

pentokolan udang

lanjutan pemeliharaan dari benur yang perkembangannya sesuai dengan penambahan umur (hari), morfologi seperti udang dewasa dan ukuran lebih besar dari benur

3.7

polymerase chain reaction (PCR)

suatu teknik untuk uji positif terhadap adanya virus melalui hasil reaksi berantai suatu primer dari sikuen DNA dengan bantuan enzyme *polymerase* sehingga terjadi amplifikasi DNA target secara *in vitro*

3.8

white spot syndrome virus (WSSV)

sejenis virus yang sering menyerang pada budidaya udang dengan kematian mendadak dan massal, bercirikan bercak-bercak putih pada seluruh organ tubuh udang

3.9

probiotic

hewan akuatik yang melalui proses alami mampu menghasilkan komposisi mikroorganisme untuk memperbaiki kualitas air

4 Persyaratan produksi

4.1 Pra produksi

4.1.1 Lokasi

- peruntukan lokasi sesuai dengan peraturan yang berlaku;
- lokasi bukan bekas hutan nipah/akar nipah dan lahan gambut yang berpotensi pirit;
- tersedia sumber air dengan kualitas dan kuantitas yang cukup untuk proses produksi;
- bebas dari banjir dan bahan pencemar serta memenuhi persyaratan kualitas air budidaya;
- infrastruktur memadai;

4.1.2 Tanah

Persyaratan tanah dasar tambak untuk produksi tokolan udang windu sesuai Tabel 1.

Tabel 1 - Persyaratan tanah

| No | Parameter | Satuan | Nilai |
|----|-------------------------------|--------|-----------|
| 1 | pH | - | 5,5 – 7,0 |
| 2 | Bahan organik | % | 5 – 12 |
| 3 | Tekstur tanah mengandung liat | % | > 30 |

4.1.2 Air pemeliharaan

Kualitas air pemeliharaan yang digunakan selama proses pentokolan agar memenuhi persyaratan di dalam tabel 2.

Tabel 2 - Persyaratan kualitas air pemeliharaan

| No | Parameter | Satuan | Nilai |
|----|-------------------------------------|--------|----------------|
| 1 | Suhu | °C | minimum 27 |
| 2 | Salinitas | g/l | 5 – 25 |
| 3 | pH | - | 7,5- 8,5 |
| 4 | Bahan organik total | mg/l | maksimum 90 |
| 5 | Alkalinitas | mg/l | 100 – 150 |
| 6 | DO di dasar tambak | mg/l | minimum 3,0 |
| 7 | Amoniak | mg/l | maksimum 0,1 |
| 8 | Nitrit | mg/l | maksimum 1 |
| 9 | Nitrat | mg/l | maksimum 0,5 |
| 10 | Fosfat | mg/l | minimum 0,1 |
| 11 | Hidrogen sulfida (H ₂ S) | mg/l | maksimum 0,01 |
| 12 | Ketinggian air | cm | 40 - 60 |
| 13 | Logam berat | | |
| | - Pb | mg/l | maksimum 0,157 |
| | - Cd | mg/l | maksimum 0,001 |
| | - Hg | mg/l | maksimum 0,167 |

4.1.4 Wadah

4.1.4.1 Petak bioremediasi 1 (tandon)

- kontruksi tanah
- Petak tandon sekaligus bioscreening berukuran 20 % dari luas lahan total
- Kedalaman petakan minimal 100 cm.
- Ketinggian air minimal 80 cm
- Diisi dengan probiotik, ikan-ikan probion (ikan bandeng dan benih ikan nila salin)

4.1.4.2 Petak bioremediasi 2 (tandon)

- kontruksi tanah
- berukuran 10% dari luas lahan total;
- kedalaman petakan minimal 80 cm.
- ketinggian air minimal 60 cm
- diisi dengan probiotik dan rumput laut (*Gracillaria*, *Caulerpa*)

4.1.4.3 Petak pemeliharaan tokolan

- luas per unit petakan minimal 50 m²;
- konstruksi tanah;
- berukuran 70% dari luas lahan yang akan digunakan untuk operasional produksi;
- kedalaman minimal 80 cm;
- ketinggian air maksimal 60 cm;
- pagar biosekuriti mengelilingi keseluruhan bagian luar;
- ketinggian pematang minimal 80 cm;
- lebar atas pematang minimal 1 meter;
- lebar dasar pematang minimal 2 meter;

4.1.3 Benih

Benih sesuai SNI 01-6143-2006.

4.1.4 Peralatan dan bahan

- a) pompa air berkapasitas minimal 30 % per hari dari total volume air yang dibutuhkan
- b) Saringan 1 maksimal ukuran mata jaring 1 mm, saringan 2 maksimal ukuran mata jaring 0,5 mm
- c) peralatan lapangan : pipa, elbow, cangkul, kapak, sekop, jaring kolektor, ember, wadah penampung air, serok, bak penampungan, hapa serta peralatan lainnya untuk panen.
- d) peralatan panen : kantong plastik dengan ketebalan 0,050 mm – 0,060 mm dan lebar 23 cm – 28 cm, karet pengikat, batu es dan tabung dan gas oksigen.
- e) peralatan pengukur kualitas air : refrakto salinometer, termometer, pH meter, DO meter, secchi disk.

4.1.5 Pakan

- a) pakan alami : Nauplii artemia
- b) pakan tambahan : daging ikan segar (dikukus).
- c) pakan buatan sesuai SNI 02-2724-2002.

4.1.6 Bahan kimia

Bahan kimia (kapur tohor, kapur pertanian), pupuk dan obat yang direkomendasikan dan terdaftar pada Direktorat Jenderal Perikanan Budidaya Kementerian Kelautan dan Perikanan

4.1.7 Bahan kultur massal zooplankton

- a) dedak halus 10 gr/m²
- b) yeast/Ragi 50 mg/m²

4.1.8 Bahan remediasi

- a. probiotik
- b. molase 1 gr/m²
- c. dedak 10 gr/m²
- d. dosis kebutuhan molase untuk amoniak(c/n) 2:1 atau 5% atau total ammonia x luas lahan x 20

4.2 Proses produksi

4.2.1 Persiapan petak tandon dan petak pemeliharaan

- a) perbaikan konstruksi dan perapihan pematang tambak;
- b) pengolahan tanah dasar (pembersihan, pengeringan, pembalikan, pencucian, pengapuran);
- c) pemberantasan hama dilakukan secara fisik atau menggunakan bahan kimia yang direkomendasikan dan terdaftar pada Direktorat Jenderal Perikanan Budidaya Kementerian Kelautan dan Perikanan;
- d) pemasukan air ke petak tandon hingga ketinggian 100 cm dan petak tambak dengan ketinggian 60 cm
- e) pemasangan pagar plastik pada pematang untuk mencegah *carrier*

4.2.2 Persiapan air media di petak tandon 1 dan petak tandon 2

- a) filtrasi air dengan saringan ganda;
- b) pemupukan dengan pupuk organik dan atau pupuk anorganik;
- c) penambahan bahan – bahan bioremediasi
- d) penebaran benih ikan nila dengan padat tebar 4 g/m² ukuran 2 cm - 3 cm per ekor dan ikan bandeng 4 g/m² ukuran 10 cm – 12 cm per ekor sebagai probion.
- e) Pada petak tandon 2 ditebar rumput laut (*Gracillaria* atau *Caulerpa*)

4.2.3 Padat penebaran dan lama pemeliharaan

- a) padat penebaran maksimal 1500 ekor/m²;
- b) benur yang ditebar PL 12 sesuai SNI 01-6497.3-2000
- c) lama pemeliharaan 15 hari - 20 hari;

4.2.4 Pemberian Pakan

- a) pakan hidup
pakan hidup berupa nauplius artemia diberikan hanya pada awal penebarandosis pemberian 3 % dari biomassa
- b) pakan buatan
Pakan buatan sesuai SNI 02-2724-2002
- c) pakan tambahan
Pakan tambahan berupa daging ikan segar yang dikukus dan dihaluskan dengan dosis 3 % dari biomassa untuk perairan yang kurang subur dengan frekuensi 2 hari sekali.

4.2.5 Pengelolaan air

- a) air pasok dipompa dan disaring dengan saringan ganda (saringan1 dan 2) ke petak bioremediasi 1 (sekalius tandon).
- b) dari petak bioremediasi 1 dipompa ke petak bioremediasi 2 dari petak bioremediasi 2 dipompa ke petak pentokolan
- c) air keseluruhan diberikan molase
- d) air keseluruhan dibiarkan selama 2 minggu untuk menumbuhkan cyanobakteri, bakteri heterotrop, bakteri pengoksidasi besi, bakteri nonsulfur ungu, bakteri sulfur ungu, bakteri sulfur hijau dan bakteri pereduksi sulfat
- e) fermentasi bakteri probiotik tanpa aerasi
- f) pada waktu panen, air buangan dialirkan ke petak pengendapan selanjutnya dialirkan ke petak tandon 2 (*Gracilaria* atau *Caulerpa*) untuk diresirkulasi

4.3 Panen

4.3.1 Waktu

- a) panen dilakukan pada waktu malam atau pagi hari disesuaikan dengan jarak dan lama waktu transportasi.
- b) maksimal waktu transportasi empat jam (d disesuaikan dengan ukuran dan kepadatan tokolan perkantong kemasandan jarak pengiriman).

4.3.2 Cara panen

- a) panen parsial dilakukan dengan cara memasang jaring pada saat tokolan berenang mengitari petak pentokolan agar tokolan terkumpul pada jaring
- b) panen total dilakukan dengan cara menurunkan air sampai kotak kolektor sebelah dalam petak pemeliharaan dengan memasang jaring kolektor pada pintu air panen
- c) tokolan yang tertampung pada jaring kolektor diambil menggunakan seser dan dimasukkan ke bak penampungan yang airnya telah diberi oksigen dan suhu diturunkan

dengan menggunakan es batu di dalam plastik sampai 24°C (d disesuaikan dengan lama dan waktu pengangkutan).

4.4.3 Produksi

kelangsungan hidup minimal 60 % dengan ukuran panen tokolan (PL 21 - 30)

4.4.4 Pengemasan

Pengemasan sesuai SNI 01-6143.1-2002

5 Cara pengukuran dan pemeriksaan

5.1 Parameter fisik kualitas air

5.1.1 Suhu

Dilakukan dengan menggunakan thermometer pada permukaan air dan dasar wadah dua kali per hari, pagi dan sore

5.1.2 pH air

Dilakukan dengan menggunakan pH meter atau pH indikator (kertas lakmus) sesuai dengan spesifikasi teknis alat masing-masing.

5.1.3 Oksigen terlarut

Dilakukan dengan menggunakan DO meter, pada permukaan air dasar wadah sesuai dengan spesifikasi teknis alat masing-masing. Pengukuran dilakukan dua kali per hari yaitu pada pagi dan sore.

5.1.4 Alkalinitas

- ambil 25 ml air sampel dan dimasukkan dalam erlenmeyer kemudian ditambahkan 1 tetes larutan Natrium tiosulfat 0,1 N.
- tambahkan tetes indikator PP (*Phenolphthalin*) jika terjadi perubahan warna menjadi merah muda maka titrasi dengan H₂SO₄ 0,02 N sampai terlihat biasa warna merah muda. Perhitungan :

$$\begin{aligned}\text{Alkalinitas total} &= \text{total titrasi} \times 40 \\ \text{HCO}_3 &= \text{alkalinitas total} - (\text{PP} \times 80)\end{aligned}$$

5.1.5 Biochemical Oxygen Demand (BOD)

Dilakukan dengan menggunakan alat HC – 3500. Contoh dimasukkan ke dalam botol BOD dan diletakkan didalam raknya lalu dimasukkan ke dalam inkubator dengan suhu 20 °C lalu hidupkan stirer, zat-zat organik didalam contoh akan mengalami oksidasi biologis oleh bakteri atau mikro organisme yang ada didalam contoh hingga terbentuk oksidasi nitrogen, oksida karbon, oksida sulfur dan CO₂ yang terbentuk diserap oleh KOH 12 N. Akibat dari oksidasi biologis ini tekanan udara didalam contoh turun dan besar penurunan tekanan ini menunjukkan angka BOD dari contoh tersebut.

5.1.6 Salinitas

Dilakukan dengan menggunakan salinometer atau refraktometer sesuai dengan spesifikasi teknis alat masing-masing. Pengukuran salinitas dilakukan setiap hari.

5.1.7 Ketinggian air

Dilakukan dengan mengukur jarak antara dasar wadah pemeliharaan sampai ke permukaan air, menggunakan penggaris atau papan skala dalam sentimeter (cm).

5.1.8 Kecerahan air

Dilakukan dengan menggunakan piring seki berupa piringan putih bergaris hitam yang diberi tali/tangkai dan dimasukkan ke dalam wadah pemeliharaan. Kecerahan dinyatakan dengan mengukur jarak antara permukaan air ke piringan saat pertama kali piringan tidak terlihat.

5.2 Parameter kimia kualitas air

- a) pengukuran kualitas air seperti amonia, nitrit, nitrat, bahan organik, dan kepadatan terlarut seminggu sekali sesuai dengan *American Public Health Association (APHA)* dan
- b) *AWWA (American Water Works Association) Standard Methods for The Examination of Water and Wastewater*, Edisi 14, 1979, p: 416-417.

5.3 Parameter biologis kualitas air

Dilakukan dengan menghitung jumlah plankton dalam *haemocytometer* dengan menggunakan mikroskop, dinyatakan dalam sel per milimeter (sel/ml).

5.4 Parameter fisika dan kimia kualitas tanah

- a) pengukuran kualitas tanah seperti pH dan redoks potensial dengan menggunakan Redoks Potensio Meter yang dinyatakan dengan mV (untuk redoks potensial).
- b) pengukuran bahan organik tanah dilakukan dengan metode Gravimetri sesuai dengan Black C.A. 1965. "Methods of Soil Analysis: Part I Physical and mineralogical properties". *American Society of Agronomy*, Madison, Wisconsin, USA.

5.5 Penggunaan bahan

5.5.1 Pupuk

Dilakukan dengan menghitung dosis pupuk/m² dikalikan luas wadah pemeliharaan yang dinyatakan dalam gram (g) atau kilogram (kg).

5.5.2 Kapur

Dilakukan dengan menghitung dosis kapur/m² dikalikan luas wadah pemeliharaan yang dinyatakan dalam gram (g) atau kilogram (kg).

5.5.3 Desinfektan

Dilakukan dengan menghitung dosis desinfektan dikalikan volume air dalam petakan pemeliharaan yang dinyatakan dalam miligram (mg) atau gram (g).

5.6 Penghitungan

5.6.1 Padat tebar

Dilakukan dengan menghitung perkalian antara jumlah benih yang ditebar per meter persegi dengan luas wadah pemeliharaan.

5.6.2 Berat rata-rata

Dilakukan dengan menghitung berat total udang dibagi jumlah udang, yang dinyatakan dalam gram/ekor.

5.6.3 Populasi

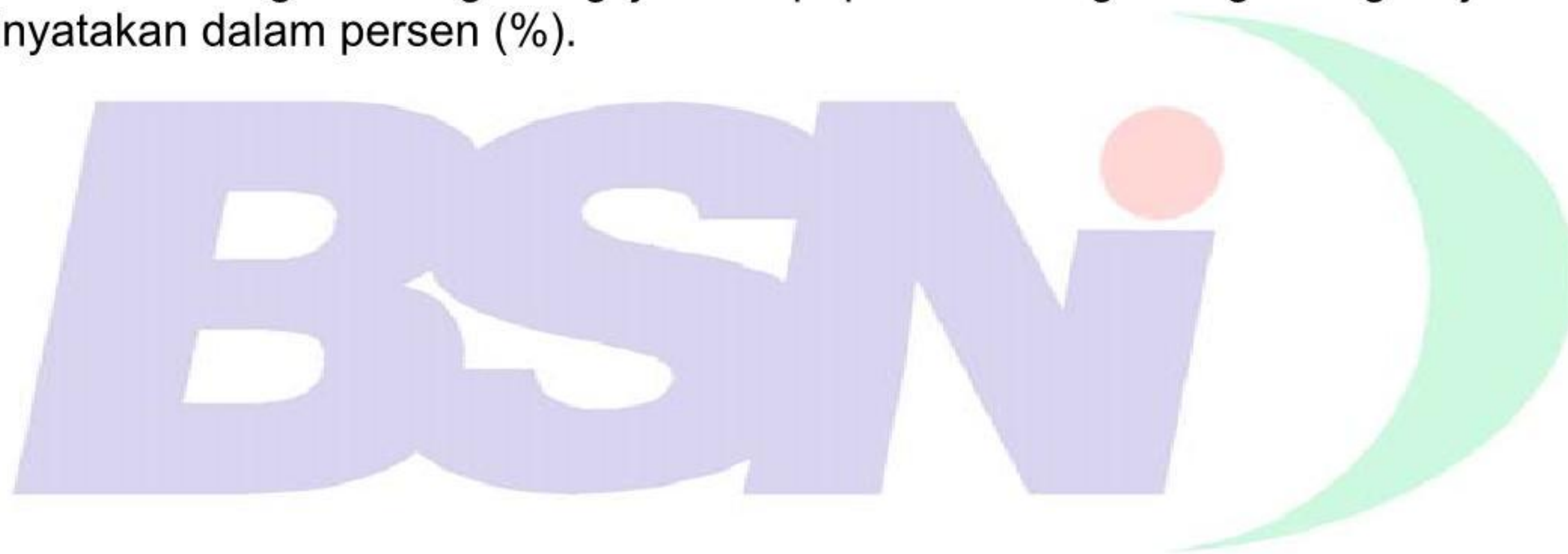
Dilakukan dengan menghitung jumlah individu udang dalam petakan yang dilaksanakan melalui metode sampling.

5.6.4 Biomas

Dilakukan dengan menghitung populasi udang dikalikan dengan berat rata-rata per ekor, yang dinyatakan dalam gram (g) atau kilogram (kg).

5.6.5 Sintasan

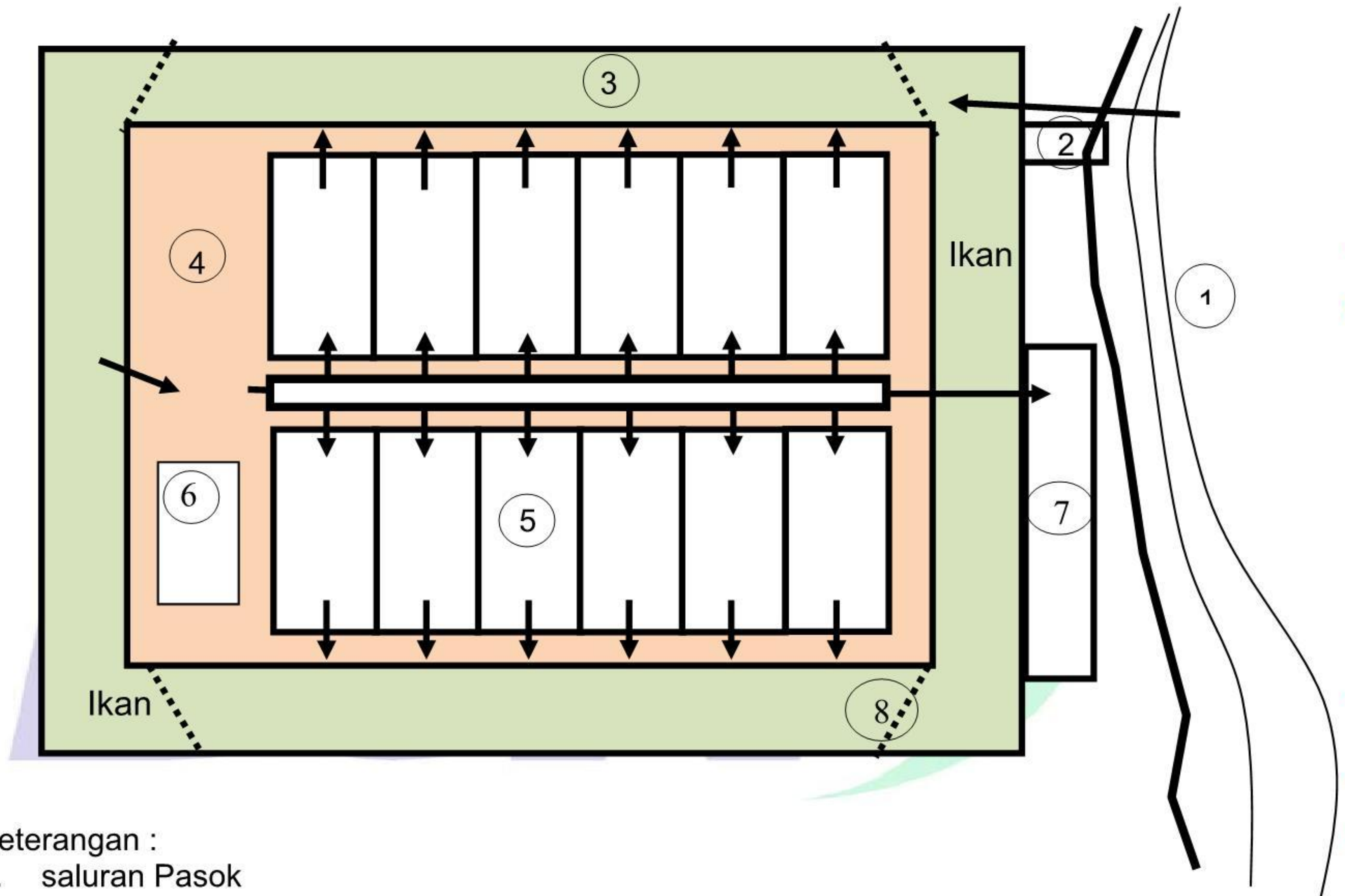
Dilakukan dengan menghitung jumlah populasi udang dibagi dengan jumlah tebar, yang dinyatakan dalam persen (%).



Lampiran A informatif

Layout dasar pentokolan dibangun mengikuti layout standar dibawah ini yaitu petak pemeliharaan (pentokolan) udang di dalam petak *bioremediasi* (tandon) dan bioscreening. Jumlah unit akan disesuaikan dengan jumlah tambak yang ada disekitar unit pentokolan ini.

Layout dasar



Keterangan :

1. saluran Pasok
2. pintu pemasukan air
3. petak *Bioremediasi* 1/ Tandon 1 (Probiotik dan ikan probion benih nila, bandeng)
4. petak *Bioremediasi* 2 (probiotik dan Rumput laut ex: gracillaria, caulerpa)
5. petak pemeliharaan (Pentokolan) Udang dan Penggelondongan ikan
6. rumah jaga dan gudang pakan
7. gracilaria
8. waring penyekat berfungsi untuk meminimalisir carrier dan agar ikan-ikan bioscreening tidak berpindah-pindah
9. Petak *Bioremediasi* 1/ Tandon 1 sekaligus bioscreening berukuran 20 % dari luas lahan total
10. Petak *Bioremediasi* 2 berukuran 10% dari luas lahan total
11. Petak pemeliharaan (Pentokolan) Udang berukuran 70% dari luas lahan yang akan digunakan untuk operasional produksi

Catatan : Perbandingan luas petak *bioremediasi* 1 dan 2 adalah 2 : 1

Lampiran B informatif

Gambar petak pentokolan udang penaeid dibangun mengikuti layout dasar pada lampiran A yaitu petak pemeliharaan (pentokolan) di dalam petak *bioremediasi* (tandon) dan bioscreening.



Lampiran C informatif

Operasionalisasi tambak pentokolan udang dengan system *bioremediasi* tertutup

- a) pemasangan pagar plastik pada pematang untuk mencegah hama *carier*
- b) air pasok dipompa dan disaring dengan saringan ganda (saringan1 dan 2) ke petak *bioremediasi* 1 (sekaligus tandon).
- c) dari petak *bioremediasi* 1 di pompa ke petak *bioremediasi* 2
- d) dari petak *bioremediasi* 2 dipompa ke petak pentokolan
- e) air keseluruhan diberikan molase
- f) air keseluruhan dibiarkan selama 2 minggu untuk menumbuhkan cyanobakteri, bakteri heterotrop, bakteri pengoksidasi besi, bakteri nonsulfur ungu, bakteri sulfur ungu, bakteri sulfur hijau dan bakteri pereduksi sulfat
- g) fermentasi bakteri probiotik tanpa aerasi
- h) udang liar dan larva kepiting tidak dapat masuk krn dimangsa oleh benih nila sbg pemangsa (bioscreening)
- i) kontaminasi dari manusia diatasi dgn cuci kaki (footbath) dan tangan (sprayer alkohol) pada wadah yang terdapat di pintu pagar biosekuriti
- j) kualitas tanah dan air diperbaiki oleh probiotik, bandeng dan nila sbg bioremedian (probian)
- k) nutrisi air diperbaiki oleh bandeng sbg pembongkar dan pengaduk
- l) daya dukung air ditingkatkan oleh phytoplankton
- m) sintasan awal benih udang pada saat penebaran ditingkatkan melalui pemberian artemia, ragi dan dedak sebagai pakan berbagai jenis Zooplankton (diapansoma, copepod, dll) sbg anti stress setelah transportasi
- n) pertumbuhan udang dijamin oleh pemberian pakan buatan
- o) kesempurnaan pertumbuhan dilakukan melalui pemberian pakan tambahan berupa ikan rucah
- p) ketersediaan oksigen dilakukan oleh phytoplankton
- q) menghilangkan stratifikasi air dilakukan oleh nila dan bandeng
- r) menghilangkan eksek atau kelebihan nutrient di tanah tokolan dilakukan dengan rotasi 2:1 (2 siklus benih udang dan wajib diikuti 1 siklus benih nila dan bandeng)
- s) air buangan panen masuk ke petak pengendapan dan airnya dialirkan ke petak gracilaria atau caulerpa

Bibliografi

Avnimelech. Y, 2005, *Biofloc Technology, a Practical Guide Book*, The World Aquaculture Society, Technion Israel Institute of Technology, Haifa, Israel, agyoram@tx.technion.ac.il

Balai Budidaya Air Payau Ujung Batee, 2011. Petunjuk Teknis Pentokolan Udang Windu (*Penaeus monodon*).

C.R. Lavilla-Pitogo, E.M. Leano, M.G. Paner. 1998. *Mortalities of pond-cultured juvenile shrimp, Penaeus monodon, associated with dominance of luminescent vibrios in the rearing environment. Aquaculture 164 _1998. 337–349. www.elsevier.nl/locate/aqua-online*

P.R. Rajan, P. Ramasamy, V. Purushothaman, G.P. Brennan. 2000. *White spot baculovirus syndrome in the Indian shrimp Penaeus monodon and P. indicus. Aquaculture 184 _2000. 31–44. www.elsevier.nl/locate/aqua-online*

Sergei N Winogradsky, *Microbial ecology zonation bacteria www.winogradsky column*

SNI 01-6143-2006, *Benih udang windu (Penaeus monodon Fabricius, 1798) kelas benih sebar.*

SNI 01-6144-2006, *Produksi benih udang windu (Penaeus monodon Fabricius, 1798) kelas benih sebar.*

SNI 01-6497.1-2000, *Produksi udang windu (Penaeus monodon Fabricius, 1798) di tambak system tertutup*

SNI 01-6497.2-2000, *Produksi udang windu (Penaeus monodon Fabricius, 1798) di tambak system terbuka menggunakan petak biofilter*

SNI 01-6497.3-2000, *Produksi tokolan udang windu (Penaeus monodon Fabricius, 1798) di bak*

SNI 01-7310 : 2009, *Produksi udang windu (Penaeus monodon Fabricius, 1798) di tambak dengan teknologi sederhana*

SNI 01-6143.1-2002, *Pengemasan benih udang windu pada sarana angkutan darat*

SNI 02-2724-2002, *Pakan buatan untuk udang windu (Penaeus monodon Fabricius, 1798).*

Ulfert Focken, Andreas Groth, Relicardo M. Coloso, Klaus Becker
Contribution of natural food and supplemental feed to the gut content of Penaeus monodon Fabricius in a semi-intensive pond system in the Philippines. Aquaculture 164 _1998. 105–116. www.elsevier.nl/locate/aqua-online